

METHOD FOR VACUUM SEALING USING ANODIC JUNCTION AND VACUUM DEVICE

Publication number: JP2000211951

Publication date: 2000-08-02

Inventor: AKAIKE MASATAKE; UEDA KAZUYUKI

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: *H01J9/26; C03C27/10; H01J5/24; H01J9/40; H01J29/86; H01J31/12; H01J9/26; C03C27/10; H01J5/00; H01J9/00; H01J29/86; H01J31/12; (IPC1-7): C03C27/10; H01J5/24; H01J9/26; H01J9/40; H01J29/86; H01J31/12*

- European:

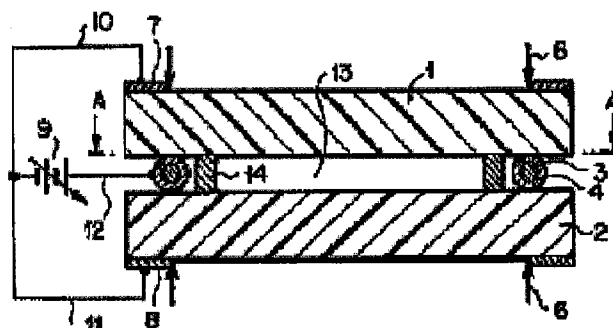
Application number: JP19990014754 19990122

Priority number(s): JP19990014754 19990122

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000211951

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for vacuum sealing intended for affording a clean vacuum comprising such a practice that a coated core wire is inserted in between two substrates, compressive load is then applied to both the substrates under reduced pressures; during or after compressive load application, both the substrates and the core wire are subjected to anodic junction with each other to seal the interior enclosed with both the substrate and the core wire. **SOLUTION:** This method for vacuum sealing comprises the following procedure: loads 6 are applied to glass substrates 1 and 2 from above and below, respectively, to make compressive stress act between the glass substrates 1, 2, the core wire 3 and the coating film 4 thereon to effect plastic deformation of the core wire 3 and the coating film 4 so as to effect higher adhesion between them; in this state or thereafter, an anode is connected to the coating film 4, while a cathode to the electrodes 7, 8 on the glass substrates 1, 2, a voltage is then applied from a source 9; during voltage application, both the glass substrates 1, 2 are heated to raise the mobility of the impurity ions therein; by carrying out the above operation in a reduced pressure atmosphere, a vacuum space 13 with a gap corresponding to the height of spacers 14 is produced by both the glass substrates 1, 2; in this case, a firm junction is afforded between both the glass substrates 1, 2 and the



coating film 4.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Family list**1** family member for: **JP2000211951**

Derived from 1 application

[Back to JP2000211](#)**1 METHOD FOR VACUUM SEALING USING ANODIC JUNCTION AND VACUUM DEVICE****Inventor:** AKAIKE MASATAKE; UEDA KAZUYUKI**Applicant:** CANON KK**EC:****IPC:** H01J9/26; C03C27/10; H01J5/24 (+15)**Publication info:** **JP2000211951 A** - 2000-08-02

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-211951

(P2000-211951A)

(43) 公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
C 0 3 C 27/10		C 0 3 C 27/10	A 4 G 0 6 1
H 0 1 J 5/24		H 0 1 J 5/24	5 C 0 1 2
9/26		9/26	A 5 C 0 3 2
9/40		9/40	A 5 C 0 3 6
29/86		29/86	Z
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-14754

(22) 出願日 平成11年1月22日(1999.1.22)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 赤池 正剛

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 上田 和幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 陽極接合を用いた真空封止方法及び真空装置

(57) 【要約】

【課題】 両基板間の隙間を任意の距離で接合し、真空封着時に脱ガスする様な接着剤を用いずに両基板を接合するクリーンな真空封止方法及び真空装置を提供することである。

【解決手段】 両基板の間に、表面を被覆膜で被覆した心線を挿入し、減圧下で両基板に圧縮荷重を印加し、圧縮荷重を印加中、あるいは印加後、該両基板と該心線間を陽極接合することによって両基板と心線から囲まれた内部を封止する真空封止方法及び真空装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 両基板の間に、表面を被覆膜で被覆した心線を挿入し、減圧下で該両基板に圧縮荷重を印加し、該圧縮荷重を印加中、あるいは印加後、該両基板と該心線間を陽極接合することによって該両基板と該心線から囲まれた内部を封止することを特徴とする真空封止方法。

【請求項2】 両基板の間に、表面を被覆膜で被覆した心線を挿入し、かつ該心線の近傍にスペーサを挿入し、減圧下で該両基板に圧縮荷重を印加して心線を変形させ、該両基板の間隔が該スペーサの高さに到達した時、該圧縮荷重の新たな印加を停止し、この状態で、あるいは該圧縮荷重を除去後、両該基板と該心線を陽極接合することによって、両該基板と該心線に囲まれた内部を封止することを特徴とする真空封止方法。

【請求項3】 前記陽極接合後、前記両基板間の外周囲を接着剤で接着する請求項1又は2に記載の真空封止方法。

【請求項4】 前記心線は塑性変形能を有し、かつ陽極接合時の温度と室温との間で、該心線の熱膨張係数が該両基板の熱膨張係数の値の上下20%の範囲内である請求項1又は2に記載の真空封止方法。

【請求項5】 前記心線が42-6合金である時、前記両基板が青板ガラス（ソーダライムガラス）である請求項4に記載の真空封止方法。

【請求項6】 前記心線は可塑性材料である請求項1又は2に記載の真空封止方法。

【請求項7】 前記基板がソーダライムガラス、アルカリケイ酸ガラス、又はアルカリホウ酸ガラスのいずれかである請求項1又は2に記載の真空封止方法。

【請求項8】 前記被覆膜は導電性材料であり、かつAl、In、Sn、B、Si、Znから選ばれる金属又はこれらの合金からなる請求項1又は2に記載の真空封止方法。

【請求項9】 前記スペーサは変形し難い材料、あるいは変形困難である形状から成る請求項2に記載の真空封止方法。

【請求項10】 前記接着剤が、熱硬化性のフェノール系、エポキシ系、ポリイミド系、あるいは混合系のエポキシ・フェノール系、エポキシポリサルファイド系、又はナイロン・エポキシ系からなる群より選ばれる請求項3に記載の真空封止方法。

【請求項11】 両基板の間に、表面を被覆膜で被覆した心線を挿入し、減圧下で該両基板に圧縮荷重を印加し、該圧縮荷重を印加中、あるいは印加後、該両基板と該心線間を陽極接合することによって該両基板と該心線から囲まれた内部を封止することを特徴とする真空装置。

【請求項12】 両基板の間に、表面を被覆膜で被覆した心線を挿入し、かつ該心線の近傍にスペーサを挿入

し、減圧下で該両基板に圧縮荷重を印加して心線を変形させ、該両基板の間隔が該スペーサの高さに到達した時、該圧縮荷重の新たな印加を停止し、この状態で、あるいは該圧縮荷重を除去後、両該基板と該心線を陽極接合することによって、両該基板と該心線に囲まれた内部を封止することを特徴とする真空装置。

【請求項13】 前記陽極接合後、前記両基板間の外周囲を接着剤で接着する請求項11又は12に記載の真空装置。

【請求項14】 前記心線は塑性変形能を有し、かつ陽極接合時の温度と室温との間で、該心線の熱膨張係数が該両基板の熱膨張係数の値の上下20%の範囲内である請求項11又は12に記載の真空装置。

【請求項15】 前記心線が42-6合金である時、前記両基板が青板ガラス（ソーダライムガラス）である請求項14に記載の真空装置。

【請求項16】 前記心線は可塑性材料である請求項11又は12に記載の真空装置。

【請求項17】 前記基板がソーダライムガラス、アルカリケイ酸ガラス、又はアルカリホウ酸ガラスのいずれかである請求項11又は12に記載の真空装置。

【請求項18】 前記被覆膜は導電性材料であり、かつAl、In、Sn、B、Si、Znから選ばれる金属又はこれらの合金からなる請求項11又は12に記載の真空装置。

【請求項19】 前記スペーサは変形し難い材料、あるいは変形困難である形状から成る請求項12に記載の真空装置。

【請求項20】 前記接着剤が、熱硬化性のフェノール系、エポキシ系、ポリイミド系、あるいは混合系のエポキシ・フェノール系、エポキシポリサルファイド系、又はナイロン・エポキシ系からなる群より選ばれる請求項13に記載の真空装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、両基板と線材との陽極接合によりクリーン真空装置の形成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、気密容器の封着方法は、特公平7-45333号公報等に記載されている様に、ケース及びカバーに設けたガラス接着部の少なくとも一方に、ペースト状の低融点ガラスを塗布し、この後に大気中で仮焼成し、この後に真空引きしながら、かつ封着可能な作業温度で低融点ガラスを脱泡し、この脱泡後に降温し、この後ケース内に素子を組み込み、ケースとカバーのガラス接着部同士を低融点ガラスを介して接合し、再度真空引きし、封着可能な作業温度まで昇温して本焼成し、気密封着する様に構成されていた。

【0003】更に、真空気密容器の封着方法は、特開平

7-161299号公報に記載されている様に、前面基板とサイド基板との封着、あるいはカソード基板とサイド基板との封着の少なくとも一方を陽極接合により封着する様にしたものである。また、サイド基板を用いない真空気密容器にあっては、前面基板を凹状に加工し、凹部に電子素子を格納し、この後、カソード基板と前面基板とを陽極接合する様に構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、接着部にペースト状の低融点ガラスを用いて接着するため、次の様な難点があった。

【0005】(1) 仮燃焼中に低融点ガラスからの脱泡を行う必要がある。

(2) 更に、上記仮焼成後、再度封着可能な作業温度まで昇温して本焼成する必要がある。

【0006】そして、ペースト状のフリットガラスをカソード基板に印刷し、この印刷した部分にサイド基板を張り合わせ、加圧しながら加熱炉中で加熱し、この後サイド基板の他面に薄膜ガラスを蒸着し、この薄膜ガラスと前面基板を加熱しながら陽極接合する、あるいは前面基板を凹状に加工後、前面基板とカソード基板を陽極接合する。このため、次の様な欠点があった。

【0007】(1) フリットガラスからの脱泡を行う必要がある。

(2) 前面基板を凹状に加工する必要がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明により、両基板の間に、表面を被覆膜で被覆した心線を挿入し、減圧下で該両基板に圧縮荷重を印加し、該圧縮荷重を印加中、あるいは印加後、該両基板と該心線間を陽極接合することによって該両基板と該心線から囲まれた内部を封止する真空封止方法及び真空装置が提供される。

【0009】また本発明により、両基板の間に、表面を被覆膜で被覆した心線を挿入し、かつ該心線の近傍にスペーサを挿入し、減圧下で該両基板に圧縮荷重を印加して心線を変形させ、該両基板の間隔が該スペーサの高さに到達した時、該圧縮荷重の新たな印加を停止し、この状態で、あるいは該圧縮荷重を除去後、両該基板と該心線を陽極接合することによって、両該基板と該心線に囲まれた内部を封止する真空封止方法及び真空装置が提供される。

【0010】本発明によれば、両ガラス基板を相対向させ、両ガラス基板との間に、陽極接合時の温度と室温の間でガラス基板の熱膨張係数の上下20%の範囲内である金属導線を心線とし、かつ心線にガラスと陽極接合性の良い金属材料を被覆した、すなわち被覆心線を挟み、両ガラス基板の両側から圧縮荷重を作用し、そして、上記状態で加熱しながら、かつ真空中で両ガラス基板と被覆心線を陽極接合する。この接合により、両ガラス基板と被覆心線に囲まれた内部は、真空雰囲気から成る密閉

空間として形成される。

【0011】密閉空間は、上記陽極接合時に脱ガス等の工程が無い場合クリーンな真空雰囲気形成できると同時に、高真空にすることも可能である。尚、上記両ガラス基板と心線は、陽極接合時の温度と室温の間での熱膨張係数が上下20%の範囲内と近い場合、陽極接合時に両ガラス基板を加熱した場合に於いても、あるいは冷却中に於いても接合個所での剥離を生じない。更に、心線に被覆した被覆膜は、両ガラス基板との陽極に於いて接合性の良い金属材料を用いているので強固な接合を果たすことができる。

【0012】更に、心線及び被覆膜は塑性変形可能な金属材料であるので、荷重印加時の塑性変形中にガラス基板に“なじみ”易くなるため密着性が良く、陽極接合時、全面に渡って接合を生ずる。更に、陽極接合後、両ガラス基板を接着剤で接着するため、両ガラス基板間の接着強度はますます大きくなる。この場合、接着剤は上記真空雰囲気から成る密閉空間の外側に塗布し、両ガラス基板同士を接着するので、接着剤からの脱ガスによって、真空雰囲気を汚すこともなく、クリーンな真空雰囲気を保持できる。

【0013】更に、両ガラス基板表面に素子をそれぞれ形成した後、両ガラス基板を相対向し、整合性を採った後、両ガラス基板を上記方法によってすなわち、被覆心線を両ガラス基板の間に挟み、真空中で被覆心線と両ガラス基板との間で陽極接合を行うことによって、素子をクリーンな真空中に封じ込むことができる。尚、上記方法で、両ガラス基板間にある定められた値の隙間を設ける場合、ガラス基板上にある定められた高さのスペーサを設けることによって可能になる。

【0014】すなわち、荷重印加時、被覆心線の塑性変形の進行を、変形難易な固い材料から成る、あるいは変形容易でない形状の材料から成るスペーサ個所で停止させる。この方法によって両ガラス基板の間隔をある一定の距離に保持した状態で、かつ両ガラス基板間による被覆心線を挟み込んだ状態で、真空中で陽極接合によって両ガラス基板と被覆心線を接合することにより、クリーンな真空装置を提供するものである。

【0015】

【実施例】以下、実施例に従って本発明を更に詳細に説明する。

【0016】(実施例1) 図1、図2及び図3は本発明の実施例1を示し、図1は本発明の特徴を最も良く表わす真空封止の断面図であり、同図に於いて、1及び2はガラス基板、3はガラス基板1及び2の間に挟まれている状態にあり、かつ熱膨張係数がガラス基板1及び2との陽極接合時の温度と室温の間において、上下20%の範囲内である導電材料から成る心線、4はガラス基板1及び2に対して接合性が良く、心線3に被覆した導電材料から成る被覆膜、6は両ガラス基板1及び2の上部及

び下部から押圧力を印加するための印加荷重、7及び8はガラス基板1及び2にそれぞれ成膜した導電体から成る電極、9は陽極接合するための電源、10はガラス基板1上の電極7と電源9を結ぶ導線、11はガラス基板2上の電極8と電源9を結ぶ導線、12は被覆膜4と電源9を結ぶ導線、13は両ガラス基板1及び2と被覆膜4との接合によって形成した減圧空間、14は両ガラス基板間の間隙を保持するスペーサである。

【0017】次に、上記構成に於いて、まずガラス基板1及び2の外周上に陽極接合時、負電極として用いる電極7及び8を成膜し、そしてガラス基板1及び2と同様な熱膨張係数を有する線材を心線3に用い、心線3の表面上に陽極接合時、ガラス基板1及び2と接合性の良い導電体材料を被覆膜4として成膜する。尚、心線3は図1及び図2に見る様に環状であり、ガラス基板1及び2の間に位置する。この状態で、まずガラス基板1及び2の上部及び下部から印加荷重6を作用し、ガラス基板1及び2と心線3及び被覆膜4との間に圧縮応力を作用させることにより、密着性が良くなる様に心線3及び被覆膜4を塑性変形させる。

【0018】この状態で、あるいはこの後、図1に見る様に、被覆膜4に正極を、そしてガラス基板1及び2上の電極7及び8に負極をそれぞれ電氣的に接続し、電源9によって電圧を印加する。この電圧印加中、ガラス基板1及び2を加熱し（不図示）、ガラス基板1及び2中の不純物イオンの移動度を良くする。上記の操作を真空中（減圧雰囲気中）で行うことによって、すなわち、真空中での陽極接合によって、両ガラス基板間はスペーサ14の高さを隙間とした減圧空間13を形成する。

【0019】本実施例に於いて、ガラス基板1及び2に青板ガラス（ソーダライムガラス）、心線3に42-6合金（商品名、三芳金属（株）Ni42重量%、Cr6重量%、Fe52重量%）、被覆膜4にAl、電極7及び8にAl膜をそれぞれ用い、真空中（ $\sim 10^{-7}$ Torr.）で印加荷重を100kgf作用しながら、電圧を3kV印加したところ、約200℃で両ガラス基板1及び2と被覆膜4との間で強固な接合を得た。そして同時に、高真空から成る減圧空間13を形成することができた。

【0020】尚、図3に見る様に心線3を予め扁平に加工し、この後心線3に被覆膜4を被覆しても良い。この場合、被覆膜4とガラス基板1及び2との接触面積は大きくなり、上記陽極接合によって接合面積は大きくなり、すなわち、接合強度は強くなる。

【0021】尚、ガラス基板1を電子衝突によって蛍光を発現する様な前面基板に、ガラス基板2を電子放出する様なカソード基板にそれぞれ加工し、かつSi板をガラス基板1及び2の間隔を保持するためのスペーサ14として用い、上記陽極接合によってFED（フィールド・エミッション・デバイス）としての減圧空間を形成す

る場合に於いても、本発明の方法及び構造を適用可能であり、何ら本発明の意図するところは変らないものである。

【0022】尚、本実施例に於いてガラス基板1及び2を青板ガラス（ソーダライムガラス）を用いたが、この他にも例えば、アルカリケイ酸ガラス、アルカリホウ酸ガラスであっても良い。この場合、陽極接合時の温度と室温の間におけるガラス基板1及び2の熱膨張係数の上下20%の範囲内にある心線3を用いることが好ましい。

【0023】更に、本実施例に於いて、被覆膜にAlを用いたが、この他にも例えば、In、Sn、B、Si、Znから選ばれる金属又はこれらの合金であっても良い。

【0024】また更に、本実施例に於いて、スペーサとしてSi板を用いたが、この他にも例えばガラス板であっても良く、何ら本発明の意図するところは変らないものである。

【0025】なお更に、本実施例に於いて、心線に42-6合金を用いたが、この他にもAl線材でも良い。この場合、被覆膜を用いなくても良く、接合することができる（不図示）。

【0026】（実施例2）図4は本発明の実施例2を示し、図4は本発明の特徴を最も良く表わす真空封止の断面図であり、同図に於いて、1及び2はガラス基板、3はガラス基板1及び2の間に挟まれている状態にあり、かつ熱膨張係数がガラス基板1及び2との陽極接合時の温度と室温の間において、上下20%の範囲内である導電材料から成る心線、4はガラス基板1及び2に対して接合性が良く、心線3に被覆した導電材料から成る被覆膜、5はガラス基板1及び2の間を接着し、接着強度を持たすための接着剤、6は印加荷重、7及び8は陽極接合の時負極として用いるためのものであり、それぞれガラス基板1及び2の外周上に成膜した電極、13はガラス基板1及び2と被覆膜4を、真空中（減圧雰囲気中）で陽極接合することによって形成した減圧空間、14は両ガラス基板間の間隙を保持するスペーサである。

【0027】次に、上記構成に於いて、実施例1と同様にまずガラス基板1及び2との間に被覆膜4を被膜した心線3及びスペーサ14を図4に見る様にガラス基板1及び2の外周上に配置し、この状態で真空中（減圧中）（不図示）で陽極接合を行う。この陽極接合によって、減圧空間12は真空雰囲気になる。そして、陽極接合後、図4に見る様にガラス基板1及び2の間に、かつ心線3（被覆膜4）に沿って接着剤5を塗布し、ガラス基板1及び2を接着する。

【0028】上記方法によって、ガラス基板1及び2と被覆膜4（心線3）との陽極接合によって、クリーンな真空が残る減圧空間13を形成することができる。そして同時に、接着剤5の接着力によって機械的に強固な減

圧空間 12 を製作することが可能である。

【0029】本実施例に於いて、ガラス基板 1 及び 2 に青板ガラス、心線 3 に 42-6 合金（商品名；三芳金属（株））、被覆膜 4 に Al、電極 7 及び 8 に Au 膜をそれぞれ用い、真空中（ 10^{-7} Torr.）で 100 kgf の荷重を作用しながら、電圧を 3 kV 印加したところ、約 200℃ で両ガラス基板 1 及び 2 と被覆膜 4 が互いに接合した。この後、接着剤 5 としてエポキシ樹脂を用いて、図 4 の様にガラス基板 1 及び 2 を強固に接着した。

【0030】本実施例に於いて、接着剤 5 としてエポキシ樹脂を用いたが、この他にも、例えば、熱硬化性のフェノール系、ポリイミド系、あるいは混合系のエポキシ・フェノール系、エポキシポリサルファイド系、ナイロン・エポキシ系であっても良い。

【0031】

【発明の効果】以上説明した様に、両ガラス基板の間に、陽極接合時の温度と室温の間におけるガラス基板の熱膨張係数の上下 20% の範囲内である導電体から成り、かつ周囲をガラス基板と接合性の良い導電体膜を被覆した心線、及び変形難易なスペーサをそれぞれ挟み込み、ガラス基板の両側から荷重を印加する。この状態で、真空中で被覆した心線とガラス基板との間に電圧を印加しながら、ガラス基板を加熱することにより陽極接合を行う。この陽極接合によって、両ガラス基板と被覆した心線で囲まれた密閉空間を真空雰囲気にする。この後、両ガラス基板間を接着剤で接合する。

【0032】上記手法によるため、次の様な効果がある。

【0033】（１）真空封止時に脱ガスする様な接着剤等を使用しないため、クリーンな真空装置を提供できる。

（２）接着剤で、両ガラス基板を接着するので、接着強度が強い。

（３）陽極接合時、決められた高さのスペーサの間隙でガラス基板間を陽極接合できるので、両ガラス基板間の隙間を任意の距離で接合できる。

（４）陽極接合時の温度と室温の間におけるガラス基板と心線の熱膨張係数が極めて近いため、熱による歪を小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例に於ける真空封止の断面図である。

【図 2】図 1 の A 矢視図である。

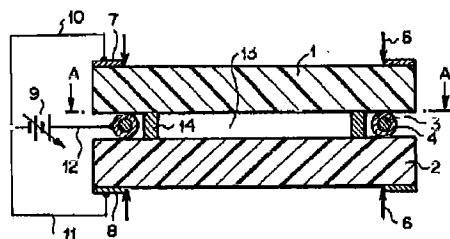
【図 3】本発明の第 1 の実施例に於ける真空封止の断面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施例に於ける真空封止の断面図である。

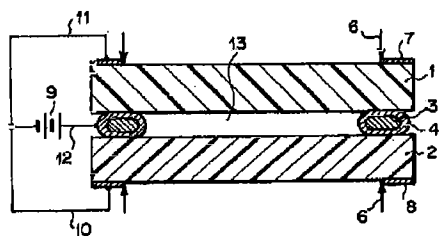
【符号の説明】

- 1, 2 ガラス基板
- 3 心線
- 4 被覆膜
- 5 接着剤
- 6 印加荷重
- 7, 8, 9 電極
- 10, 11, 12 導線
- 13 減圧空間
- 14 スペーサ

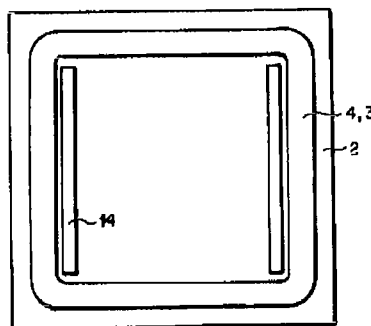
【図 1】



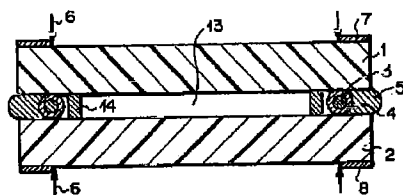
【図 3】



【図 2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H 0 1 J 31/12

識別記号

F I
H 0 1 J 31/12

(参考)

C

Fターム(参考) 4G061 AA09 AA25 BA01 BA02 BA03
BA07 BA10 BA12 CB02 CB04
CB14 CD02 CD22 CD27 DA26
DA30
5C012 AA05 BC03 BC05
5C032 CC07 CD04
5C036 EE17 EG05 EG06 EH04